

## État de l'océan en 2002 : conditions océanographiques chimiques et biologiques dans la Région de Terre-Neuve et du Labrador

### Renseignements de base

Le Programme de monitoring de la zone Atlantique (PMZA) a été mis en oeuvre en 1998 dans le but de permettre au MPO de mieux comprendre, décrire et prédire l'état de l'écosystème marin et de quantifier les changements qui se produisent dans les propriétés physiques, chimiques et biologiques de l'océan. Un des éléments essentiels du PMZA est un programme d'observations destiné à évaluer la variabilité des nutriments, du phytoplancton et du zooplancton.

Le PMZA tire ses renseignements sur l'état de l'écosystème marin des données provenant d'un réseau d'échantillonnage (stations fixes, transects du plateau continental et relevés sur le poisson de fond) dans chaque Région (Québec, Golfe, Maritimes et Terre-Neuve) et prélevées à une fréquence allant de toutes les deux semaines à une fois l'an.

Une description des tendances saisonnières de la distribution du phytoplancton (plantes microscopiques) et du zooplancton (animaux microscopiques) donne des renseignements importants sur les organismes qui forment la base du réseau trophique marin. Pour appliquer une approche écosystémique à la gestion des pêches, il est essentiel de comprendre les cycles de production du plancton et leur variabilité d'une année à l'autre.



Seal Island = Île Seal

Flemish Cap = Bonnet Flamand

Southeast Grand Banks = Sud-est des Grands Bancs

### Sommaire

- Les concentrations de nutriments dans la couche de surface (50 m supérieurs) à la station 27 étaient inférieures en 2002 à celles de 2000-2001.
- Les concentrations de nutriments à proximité du fond à la station 27 étaient comparables en 2002 à celles de 2001, mais de 1,5 à 2 fois plus basses qu'en 2000. Ces conditions se comparaient à celles qui ont été observées sur le plateau continental de Terre-Neuve, mais non sur les Grands Bancs.
- Les prélèvements d'eau effectués à la station 27 ne révélaient pas de

signe de prolifération automnale, mais il ressort d'observations à plus grande échelle par satellite qu'une prolifération se produit presque chaque automne dans l'ensemble de la région.

- La prolifération printanière s'est manifestée à la même période qu'en 2000, mais elle a duré moins longtemps. Elle était précoce d'environ 30 jours par rapport à 2001.
- L'abondance des petits et grands copépodes aux stades copépodites était généralement comparable à celle des années précédentes.
- Le développement et la production de l'espèce dominante de copépode étaient comparables à ce qu'on avait observé en 1999 et 2000, et plus précoces qu'en 2001.
- L'abondance et la présence relatives des espèces de copépode qu'on trouve normalement dans les eaux plus froides semblent avoir augmenté, tandis que l'abondance relative d'une importante espèce d'eau chaude a diminué de 1999 à 2002.

## Introduction

Le phytoplancton est constitué de plantes microscopiques qui forment la base du réseau trophique aquatique et occupent dans le milieu marin une position analogue à celles des plantes terrestres sur terre. La taille des plantes qui forment le phytoplancton varie considérablement, les plus grandes espèces faisant partie d'un groupe qu'on appelle les diatomées et les petites espèces appartenant au groupe des flagellés. Le phytoplancton utilise la lumière pour produire des matières organiques à partir des nutriments dissous dans l'eau de mer. Le taux de production de nouvelle matière organique par le phytoplancton dépend de la température, de l'abondance des nutriments et de l'intensité de la lumière. Le phytoplancton est la principale source alimentaire de la partie animale du plancton, le zooplancton. Dans la plupart des eaux de mer, son abondance connaît une véritable explosion au printemps et en été. C'est ce qu'on appelle des proliférations.

Dans les eaux de Terre-Neuve, les

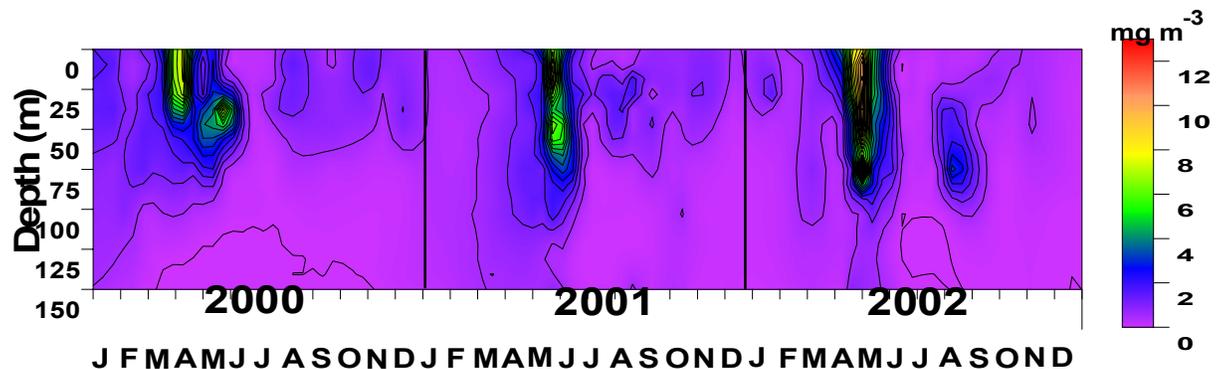


Figure 1. Distribution verticale saisonnière du phytoplancton à la station 27 de 2000 à 2002.

copépodes sont l'espèce dominante de zooplancton. Ils représentent le lien essentiel entre le phytoplancton et les plus gros organismes. Les jeunes copépodes (nauplius) sont la proie principale des jeunes poissons, tandis que ceux des plus vieux stades (copépodites) sont mangés par les plus gros poissons, comme les capelans juvéniles et adultes.

Une description du cycle des nutriments sur le plateau continental aide à comprendre et à prédire la variabilité des populations de plancton dans l'espace et dans le temps. Or, si on comprend les cycles du plancton, on peut mieux évaluer l'état de l'écosystème marin et sa capacité à alimenter des pêches.

### ***Concentrations de nutriments et biomasse de phytoplancton***

En 2002, le cycle saisonnier des nitrates (sources d'azote) et des silicates (sources de silice, qui est essentielle à certaines formes dominantes de phytoplancton) se caractérisait par l'habituel appauvrissement dans les eaux de surface après la prolifération phytoplanctonique printanière. Celle-ci est survenue environ un mois plus tôt qu'en 2001, mais à la même période qu'en 2000 (fig. 1). Cela était peut-être dû au moindre brassage de la colonne d'eau en hiver et au début du printemps, comparativement à 2001. Toutefois, contrairement à ce qui s'est produit les années précédentes, la profondeur à laquelle on trouvait de fortes densités de phytoplancton au printemps était plus grande. Le reste de l'année, le cycle et l'abondance du phytoplancton étaient semblables à ce qui avait été observé auparavant.

Le cycle saisonnier de la biomasse de phytoplancton à la station 27 présentait un grand pic de concentration dans les 80 m supérieurs de la colonne d'eau en avril (fig. 1). Toutefois, la durée de cette prolifération a été comparable à celle de 2001, mais inférieure d'environ 40 jours à celle de 2000.

Après la prolifération printanière, de petites concentrations de phytoplancton ont persisté sous la surface tout au long de l'été et de l'automne. Cela contraste avec ce qu'on avait observé en 1999, époque où l'abondance du phytoplancton avait connu des changements importants tout au long de l'été et de l'automne, atteignant des concentrations de 2 à 3 fois supérieures à celles qui seraient enregistrées ultérieurement de 2000 à 2002. De plus, il n'y a pas eu de prolifération automnale à la station 27 depuis 2000, quoique des observations par satellite des concentrations de phytoplancton en surface sur une plus vaste étendue du chenal d'Avalon dénotent une hausse de l'abondance quand le brassage augmente dans la colonne d'eau en automne.

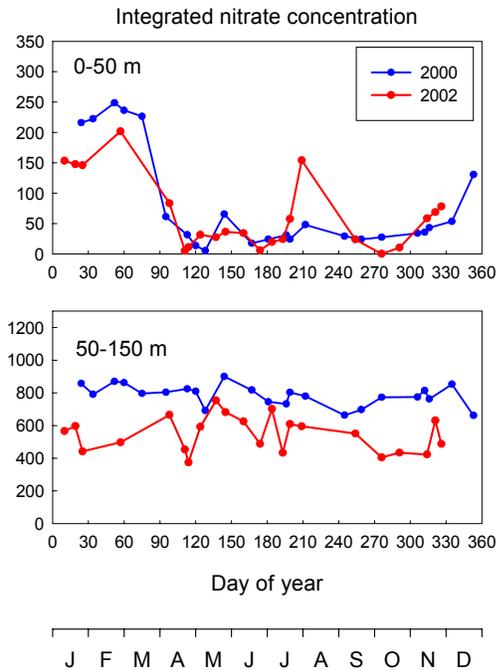


Figure 2. Abondance intégrée des nitrates dans les parties supérieure (0-50 m, graphique du haut) et inférieure (50-150 m, graphique du bas) de la colonne d'eau à la station 27 en 2000 et 2002.

Les concentrations de nutriments près du fond, qui nous donnent une mesure de la quantité de matière qui sera disponible lors du brassage de la colonne d'eau en automne et en hiver, sont restées faibles par rapport à 2000 à la station fixe proche de St. John's (fig. 2). C'est aussi ce qu'on a constaté dans la couche de surface, mais à un moindre degré. Le changement relatif le plus notable concernait la concentration des nitrates, éléments essentiels à la croissance de toutes les espèces de phytoplancton.

Les concentrations de nutriments près du fond à la station 27 étaient comparables à celles de 2001 et de 1,5 à 2 fois plus basses qu'en 2000, quoique cette tendance n'était pas aussi apparente dans la plupart des relevés océanographiques réalisés sur le

plateau continental de Terre-Neuve ou sur les Grands Bancs en 2002 (fig. 3).

En 2002, les concentrations de nutriments dans la couche de surface (50 m supérieurs) le long des transects étaient en général plus élevées au printemps et en automne par rapport à celles de 2000-2001, les plus grands changements se produisant dans le nord des Grands Bancs et au large de Bonavista, en particulier en ce qui concerne les nitrates (fig. 3).

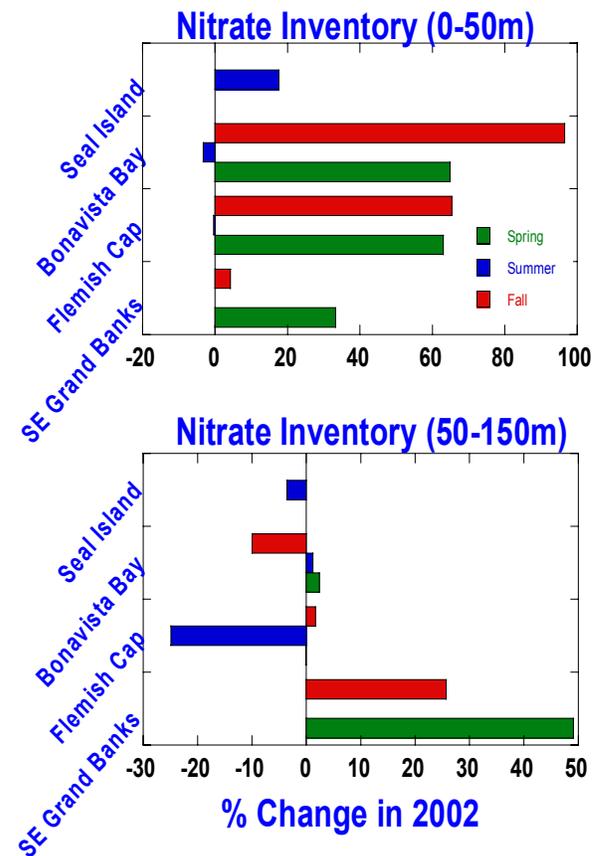


Figure 3. Le pourcentage des concentrations saisonnières moyennes de 2002 varie par rapport aux années précédentes (2000-01) le long des transects standard.

Les fluctuations saisonnières de la biomasse de phytoplancton dans la région de Terre-Neuve sont dominées par les changements dans l'abondance des diatomées. L'information recueillie

de 1999 à 2002 révèle que durant la prolifération printanière de phytoplancton les diatomées dominent, tandis ce sont surtout les flagellés et les dinoflagellés qui sont prépondérants en automne. En 2002, l'abondance numérique des flagellés était inférieure à celle des années précédentes, suivant une tendance amorcée en 2000. C'est aussi ce qui ressortait des relevés océanographiques régionaux. Bien que cela n'ait pas semblé avoir d'influence sur la biomasse générale de phytoplancton disponible pour le zooplancton, cette diminution peut avoir des effets sur d'autres éléments de l'écosystème pélagique du plateau continental de Terre-Neuve.

Les tendances de la biomasse de phytoplancton à la station 27 correspondaient aux observations effectuées au cours de trois relevés océanographiques (avril-mai, juillet et novembre), au cours desquels on avait noté sur une bonne partie du plateau continental de Terre-Neuve et des Grands Bancs des concentrations phytoplanctoniques comparables en 2002 à celles de 2000-2001. Les concentrations de phytoplancton tendent à être plus élevées le long de la côte du Labrador que sur le plateau continental de Terre-Neuve en été, la seule période où cette région fait l'objet d'un échantillonnage. Toutefois, la différence observée est largement due à des écarts temporels dans le cycle saisonnier de croissance du phytoplancton, le réchauffement saisonnier étant retardé au fur et à mesure qu'on progresse du sud au nord.

### ***Estimation de la chlorophylle dans les eaux de surface d'après l'observation satellitaire***

On peut prendre connaissance des conditions biologiques établies d'après les données sur la coloration de l'océan recueillies par satellite sur le site Web de la Division des sciences océaniques de l'Institut Océanographique de Bedford : [http://www.mar.dfo-mpo.gc.ca/science/ocean/ias/seawifs/seawifs\\_1.html](http://www.mar.dfo-mpo.gc.ca/science/ocean/ias/seawifs/seawifs_1.html).

Quoique cette information ne nous renseigne pas sur la structure verticale du phytoplancton dans la colonne d'eau, elle nous fournit des données à haute résolution (~1,5 km) sur la distribution géographique du phytoplancton dans les eaux de surface. Ces données sont présentées sous forme d'images composites de l'Atlantique Nord-Ouest à intervalles de deux semaines.

Le cycle saisonnier du phytoplancton dans la plupart des eaux de Terre-Neuve se caractérise par deux pics : un au printemps (avril-mai) et un autre de moindre importance à la fin de l'automne ou au début de l'hiver (octobre-janvier). L'information obtenue par satellite correspond en général aux observations faites à la station 27 et sur les transects échantillonnés en travers du plateau continental. En général, les pics de concentration de chlorophylle dans les eaux de surface en 2002 sont survenus à des périodes proches des moyennes dans la partie sud du plateau continental de Terre-Neuve (fig. 4). Toutefois, dans les régions du large et du nord, où l'influence du courant du Labrador est plus grande, l'apparition de la prolifération printanière est restée

plus tardive que ce qu'on avait observé à la fin des années 1990 (fig. 4).

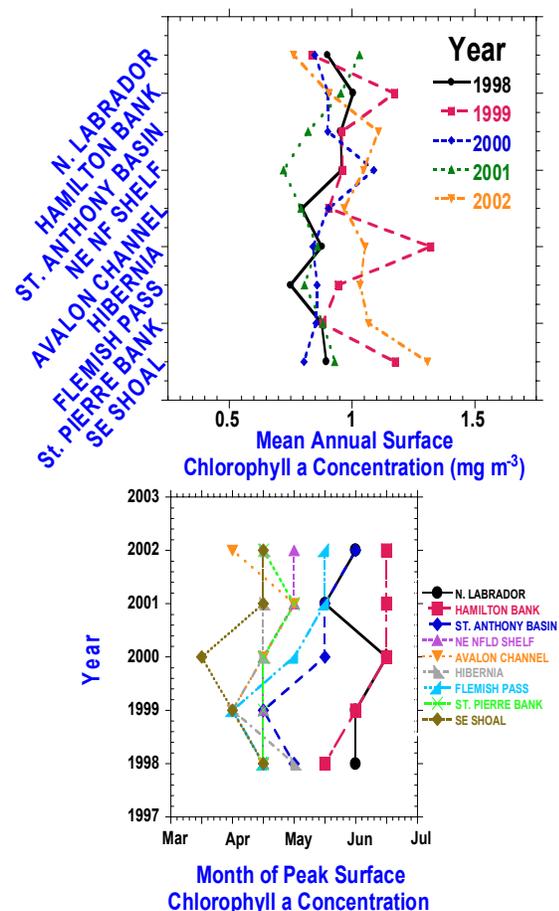


Figure 4. Concentration annuelle moyenne de chlorophylle dans les eaux de surface de 1998 à 2002 sur le plateau continental de Terre-Neuve et période d'apparition de la prolifération phytoplanktonique printanière en divers endroits.

### Abondance du zooplancton

En 2002, l'abondance générale du zooplancton était comparable à ce qu'on avait observé les années précédentes, quoique l'effectif du zooplancton était plus élevé en hiver 2002 en raison d'une plus grande abondance de deux espèces de petits copépodes (*Oithona* et *Pseudocalanus*). La composition

spécifique générale du zooplancton était comparable à ce qu'on avait connu les années précédentes, mais l'abondance et la présence d'espèces de copépode normalement associées à des eaux froides (*Calanus glacialis*, *Calanus hyperboreus* et *Microcalanus*) a progressivement augmenté depuis 1999, alors qu'une espèce habituellement présente dans des eaux relativement chaudes, *Temora longicornis*, est en recul (fig. 5).

L'abondance du zooplancton dénote un cycle saisonnier distinct, comprenant une hausse progressive tout au long de l'année jusqu'à la fin de l'automne, puis une régression importante suivant une diminution de la production de phytoplankton. Cette tendance saisonnière reflète la hausse de production des copépodes nauplius et des copépodites ainsi que des appendiculaires (organismes associés à la présence d'un dépôt visqueux) et des gastéropodes pélagiques.

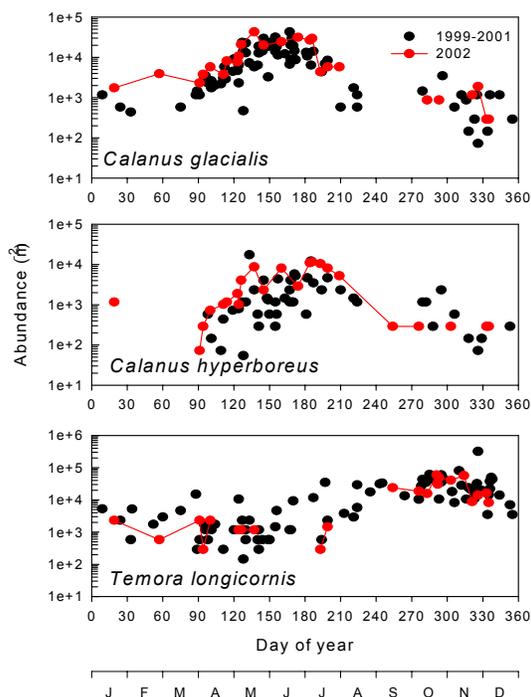


Figure 5. Abondance saisonnière de deux espèces d'eau froide et d'une espèce d'eau chaude de copépode en 2002 (en rouge) par rapport à 1999-2001 (en noir).

Les petits copépodes (*Pseudocalanus*, *Oithona*, *Centropages* et *Acartia*) dominant au printemps et en automne, tandis que les grands copépodes du genre *Calanus* (*C. finmarchicus*, *C. glacialis*, *C. hyperboreus*) atteignent une abondance comparable du début au milieu de l'été. En 2002, les grands copépodes étaient légèrement plus abondants que l'année précédente.

Comme dans le cas de la prolifération phytoplanctonique, l'apparition de la production de *Calanus finmarchicus* semblait revenir à la normale comparativement aux années antérieures. Quant à la production de nauplius, le plus jeune stade de développement des copépodes, elles était en général analogue à ce qu'on avait observé les années précédentes. En outre, les plus vieux stades de copépodes, ou copépodites, semblaient aussi atteindre leur pic d'abondance

environ un mois plus tôt qu'en 2001 (fig. 6).

La distribution générale des copépodes sur le plateau néo-écossais correspondait à ce qu'on avait observé précédemment. Au printemps, l'abondance générale des copépodes semble relativement uniforme sur l'ensemble du plateau continental. Toutefois, en été, on observe une plus grande structure spatiale dans la distribution des espèces. Les petites espèces de copépode sont présentes sur l'ensemble du plateau continental, mais elles abondent le plus dans les zones côtières et sur les Grands Bancs. De la même manière, on trouve des grands copépodes, dominés par *C. finmarchicus*, sur tout le plateau, mais c'est généralement dans les ramifications côtières et extracôtières du courant du Labrador qu'on trouve en plus grand nombre ces animaux, aux stades adultes et immatures. En été 2002, la plupart des groupes de zooplancton semblaient plus abondants que les années précédentes le long du plateau continental du Labrador.

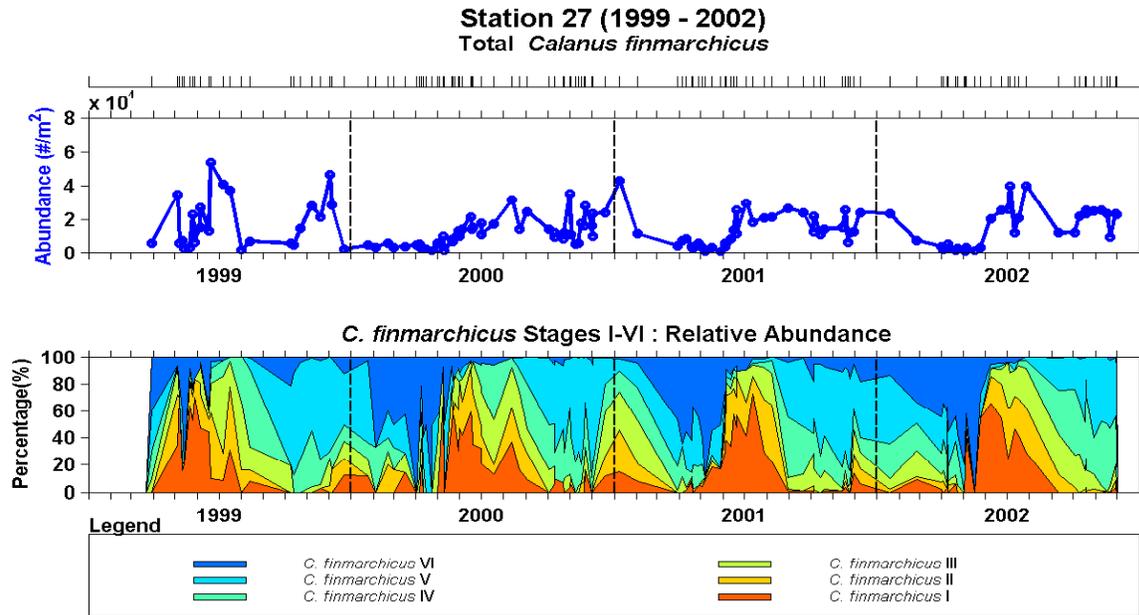


Figure 6. Abondance saisonnière et distribution relative des stades copépodites de *C. finmarchicus* à la station 27 de 1999 à 2002. CI correspond aux stades les plus jeunes et les stades les plus vieux (C VI) représentent les adultes capables de reproduction.

### Enregistreur de plancton en continu

De 1959 à 1986 et de 1991 à nos jours, on a procédé à des relevés par enregistreur de plancton en continu le long d'un transect qui va de l'Islande à St. John's et traverse le bord nord des Grand Bancs. Les données recueillies à ces occasions révèlent qu'après 1991 l'abondance de tous les stades de *Calanus finmarchicus* ainsi que celle de la population d'euphausaciés (animaux ressemblant à des crevettes) a été inférieure à celle de la période précédente, tandis que l'indice de coloration, qui est une mesure de l'abondance du phytoplancton, a été notablement plus élevé. Bien que l'abondance de ces organismes sur les Grands Bancs ait fluctué depuis 1991, la

seule tendance nette est celle de la diminution des euphausaciés.

### Pour obtenir de plus amples renseignements,

communiquer Pierre Pepin (Ph.D.)  
avec : Pêches et Océans Canada  
C. P. 5667  
St. John's (T.-N.-L.) A1C 5X1

Tél. : (709) 772-2081  
Fax : (709) 772-4105  
Courriel : [pepinp@dfo-mpo.gc.ca](mailto:pepinp@dfo-mpo.gc.ca)

## **Bibliographie**

Pepin, P. and G. Maillet. 2002. Biological and Chemical Oceanographic conditions on the Newfoundland Shelf during 2001 with comparisons with earlier observations. MPO, Secr. can. cons. sci., Doc. rech. 2002/052, 60 p.

Pepin, P. G. Maillet, S. Fraser and D. Lane. 2003. Biological and Chemical Oceanographic conditions on the Newfoundland Shelf during 2002. MPO, Secr. can. cons. sci., Doc. rech. 2003/019, 70 p.

Therriault, J.-C., et 11 coauteurs. 1998. Proposal for a Northwest Atlantic Zonal Monitoring Program. Can. Tech. Rep. Hydrogr. Ocean Sci. 194, 57 pp.

Distribué par la :

Région de Terre-Neuve et du Labrador  
Direction des sciences, des océans et de  
l'environnement  
Pêches et Océans Canada  
C.P. 5667  
St. John's (T.-N.L.) A1C 5X1  
N° de téléphone : (709) 772-2027/8892  
N° de fax : (709) 772-6100  
Courriel : richardsed@dfo-mpo.gc.ca  
www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1707-4487

© Sa Majesté du chef du Canada, 2003

An English version is available on request at  
the above address.



***La présente publication doit être  
citée comme suit :***

MPO, 2003. État de l'océan en 2002 : conditions océanographiques chimiques et biologiques dans la Région de Terre-Neuve et du Labrador. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rapp. sur l'état des écosystèmes 2003/001.

**Content of figures**Figure 1

Depth (m) = Profondeur (m)  
 $\text{mg m}^{-3} = \text{mg/m}^3$

Figure 2

Integrated nitrate concentration =  
 Concentration intégrée de nitrates

Figure 3

Nitrate Inventory (0-50m) =  
 Concentration de nitrates (0-50 m)

Nitrate Inventory (50-150m) =  
 Concentration de nitrates (50-150 m)

Seal Island = Île Seal

Bonavista Bay = Baie de Bonavista

Flemish Cap = Bonnet Flamand

SE Grand Banks = S.-E. des Grands Bacs

% Change in 2002 = % de changement en 2002

Figure 4

N. Labrador = N. Labrador

Hamilton Bank = Banc Hamilton

St. Anthony Basin = Bassin de St. Anthony

NE NF Shelf = N.-E. du pl. continental de T.-N.

Avalon Channel = Chenal d'Avalon

Hibernia = Hibernia

Flemish Pass = Chenal du Bonnet Flamand

St. Pierre Bank = Banc de Saint-Pierre

SE Shoal = Le Platier

Year = Année

Mean Annual Surface Chlorophyll a Concentration  $\text{mg m}^{-3} =$  Concentration annuelle moyenne de chlorophylle a dans les eaux de surface ( $\text{mg/m}^3$ )

Month of Peak Surface Chlorophyll a Concentration = Mois où la concentration de chlorophylle a dans les eaux de surface a culminé

Figure 5

Abundance ( $\text{m}^{-2}$ ) = Abondance ( $\text{m}^2$ )

Day of year = Jour de l'année

Figure 6

Total *Calanus finmarchicus* = Biomasse totale de *Calanus finmarchicus*

*C. finmarchicus* Stages I-VI : Relative Abundance = Abondance relative des stades I-VI de *C. finmarchicus*

Abundance ( $\#/m^2$ ) = Abondance ( $n^{\text{bre}}/m^2$ )

Percentage (%) = Pourcentage (%)